
ESTUDIOS / STUDIES

Análisis para una red sistémica arquitectónica: estudio actualizado sobre la línea de telegrafía óptica Madrid-Valencia

Analysis for an architectural systemic network: an updated study on the Madrid-Valencia optical telegraphy line

Pasquale de-Dato

Universitat Politècnica de València, Escuela Técnica Superior de Arquitectura
pasdeda@upv.es / ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7198-1008>

Yolanda Hernández Navarro

Universitat Politècnica de València, Escuela Técnica Superior de Arquitectura
yoherna@upv.es / ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6586-1395>

Fabio Fatiguso

Politecnico di Bari, Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, del Territorio, Edile e di Chimica
fabio.fatiguso@poliba.it / ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4584-3776>

RESUMEN

Las redes sistémicas como conjuntos de arquitecturas diseminadas, aisladas o independientes, pero temáticamente interconectadas adquieren mayor sentido considerando su totalidad. Por lo que, usando como pretexto la red sistémica de la telegrafía óptica española compuesta por torres aisladas y diseminadas en el territorio, se presenta en este artículo un ejemplo metodológico de cómo enfocar el análisis de las unidades y del conjunto para llegar a unas estrategias comunes de intervención y puesta en valor. El objetivo es además actualizar las informaciones disponibles sobre las torres de telegrafía de la línea Madrid-Valencia con una nueva visión de conjunto. Comenzando por la bibliografía existente, se ha realizado una nueva investigación sobre documentación gráfica histórica y se han aportado nuevos datos recientes contrastados *in situ*. Como resultado, se presentan un análisis descriptivo de las torres en su estado actual, unos estudios sobre la red sistémica y un ejemplo metodológico para futuras investigaciones.

Palabras clave: conjuntos arquitectónicos; análisis del patrimonio; telegrafía óptica española, infraestructura histórica de telecomunicación; metodología analítica.

ABSTRACT

Systemic networks, as a set of dispersed, isolated, or independent architectures that are thematically interconnected, gain greater significance when considered as a whole. Therefore, by using the systemic network of the Spanish optical telegraph, composed of isolated towers scattered across the territory, this article presents a methodological example of how to approach the analysis of both the individual units and the collective to develop common intervention strategies and enhance their value. Additionally, the aim of this article is to update the available information on the telegraph towers of the Madrid-Valencia line with a new comprehensive perspective. By considering first the related bibliography, new research has been later conducted on historical graphic documentation, and recent data has been corroborated *in situ*. As a result, a descriptive analysis of the towers in their current state, studies on the systemic network, and a methodological example for future research are presented.

Keywords: architectural sets; heritage analysis; Spanish optical telegraphy, historical telecommunications infrastructure; analytical methodology.

Recibido: 17-03-2025. Aceptado: 07-10-2025. Publicado: 27-02-2026.

Como citar este artículo / Citation:

De-Dato, P., Hernández Navarro, Y. y Fatiguso, F. 2025: "Análisis para una red sistémica arquitectónica: estudio actualizado sobre la línea de telegrafía óptica Madrid-Valencia", *Arqueología de la Arquitectura*, 22: 438. <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2025.438>.

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de la extensa casuística del patrimonio arquitectónico, se pueden reconocer bienes geográficamente diseminados en el territorio y agruparlos conceptualmente por morfología, tecnologías de construcción, función, etc., en redes estructuradas de unidades simples pero sistémicas, como es el caso de sistemas defensivos, rurales, productivos, etc. (Lasorella *et al.* 2022).

La telegrafía óptica española, concebida por el coronel del Estado Mayor José María Mathé Aragua, que contaba con una gran preparación y trayectoria en comunicaciones telegráficas militares, efectividad organizativa y conocimiento del territorio, permitió a España situarse en el contexto tecnológico de las comunicaciones a nivel internacional del siglo XIX. Siguiendo la misma filosofía europea habría adoptado un modelo radial en árbol con tres líneas principales y hasta diez ramales, que conectarían el 77 % de las capitales de provincias españolas, así como los puertos y fronteras más importantes (Lalana Encinas 2025). Estructurada en tres líneas de Madrid a Irún, de Madrid a Cádiz y de Madrid a Barcelona por Valencia, para conectar rápidamente la capital del reino con las periferias de interés estratégico, aporta un claro ejemplo de este tipo de arquitecturas interconectadas y se presta como caso ideal para la experimentación de métodos de investigación y conocimiento. Cada una de las tres líneas, de hecho, responde singularmente a este concepto representando en sí un conjunto de edificios temáticamente vinculados que, por el contrario, no tienen una conexión física propiamente dicha.

Se trata de redes compuestas por unidades arquitectónicas aisladas que claramente se relacionan entre ellas conceptual, material, constructiva y funcionalmente. Además de tener la particularidad de estar distribuidas en el territorio (Pintossi, Ikiz Kaya y Pereira Roders 2023; Pouso-Iglesias *et al.* 2023). Por estas particulares características las redes sistémicas deben considerarse a escala micro, como objeto arquitectónico, y macro como conjuntos urbanos o territoriales, aumentando la complejidad de su estudio, gestión y recuperación (Fatiguso *et al.* 2017).

En consecuencia, las características constitutivas y los valores intrínsecos deben ser reconocidos y evaluados separadamente para cada edificio y luego relacionados al sistema, para recalcar las interrelaciones y las especificidades (Lasorella, de-Dato y Cantatore 2024).

Diferentes autores (Bochenska *et al.* 2023; Carniello, dos Santos y Pimenta 2022; Kioussi *et al.* 2013; Noardo 2018) coinciden en que, para llevar a cabo un análisis multiescalar, es imprescindible contar con un procedimiento estructurado que permita organizar adecuadamente todos los datos, con el fin de facilitar una lectura inequívoca de la información y sus propiedades, dada la diversidad de profesionales implicados y los distintos niveles de conocimiento requeridos; establecer una estructura coherente de relaciones entre los datos, acorde con la escala correspondiente; y facilitar su manejo desde una perspectiva sistémica.

Sobre la telegrafía óptica española, su origen, funcionamiento y fin existe abundante y repetitiva literatura a la cual se remite para conocer el marco histórico. Sin embargo, apenas hay estudios desde el punto de vista global de conjunto, así como, el difícil acceso a los emplazamientos entorpece la visita de los bienes concretos y más aun de toda la red.

De las tres líneas, este estudio se centra en el tramo Madrid-Valencia de la línea 2 que unía la capital del reino isabelino con Barcelona y la Junquera (Fig. 1).

En este caso-estudio, todas las torres, aunque con mínimas variaciones, nacen de un único proyecto que consideraba: emplazamientos estratégicos; carácter defensivo del edificio; criterios constructivos y organizativos funcionales; dotación de mobiliario y aparatos técnicos; redacción de los mensajes codificados; y la formación del personal.

Seguidamente, hay que evidenciar las dimensiones de las torres de telegrafía óptica. Se trata de edificios de tres plantas, de base cuadrada con una superficie de ocupación de aproximadamente 32 m², de gran simplicidad distributiva y tipológica, resultado formal de una extremada funcionalidad. Estas características permiten una toma de datos, su gestión y tratamiento, relativamente rápida y eficaz.



Figura 1. Líneas y ramales de telegrafía óptica española.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Tras la última investigación completa de la Subdirección del Instituto del Patrimonio Cultural (IPCE) de la Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales y de Archivos y Bibliotecas del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte sobre torres de telegrafía óptica, que se remonta a más de doce años, el objetivo de este trabajo es presentar las torres de telegrafía óptica entre Madrid y Valencia con informaciones actualizadas y corregidas y, por primera vez, los datos característicos de la Línea 2 en su conjunto como red sistémica.

La necesidad del estudio parte, primero, de actualizar datos y, segundo, de realizar consideraciones globales de la red para generar estrategias de puesta en valor y futuras intervenciones coordinadas desde una visión unitaria que va más allá del elemento aislado.

Para ello, se ha empleado una metodología mixta de revisión bibliográfica, búsqueda de archivos fotográficos digitales y finalmente comprobación y recogida de datos *in situ* que han permitido el conocimiento profundo de los edificios. Tras la recogida de datos, se han realizado análisis cualitativos y cuantitativos a macro y microescala para generar las consideraciones sobre el conjunto.

3. LA LÍNEA MADRID-VALENCIA

La Línea 2 Madrid-Valencia cuenta con treinta torres ejecutadas entre 1848 y 1850 y permite hoy estudiar los diecinueve edificios que aún quedan en pie en diferentes estados de conservación y los emplazamientos de las restantes torres.

En la tabla 1 se enumeran las torres previstas y ejecutadas con sus nombres de identificación, municipio y sección de pertenencia, atendiendo a la bibliografía examinada:

N.º	Nombre, municipio	Provincia	Sección
1.	Torre de la Aduana, Madrid	Madrid	Sección primera
2.	Torre Almodóvar, Madrid (Vallecas)		
3.	Torre de Vacia-Madrid, Rivas-Vaciamadrid		
4.	Torre del Campillo, Arganda del Rey		
5.	Torre de Quemada de Perales, Perales de Tajuña		
6.	Torre del Mojón de Villago, Villarejo de Salvanés		
7.	Torre del Oliva del Potro, Villarejo de Salvanés		
8.	Torre Atalaya, Villarejo de Salvanés		
9.	Torre de Belinchón, Belinchón	Cuenca	Sección segunda
10.	Torre de Tarancón, Tarancón		
11.	Torre de Almendros, Almendros		
12.	Torre de Saelices, Saelices		
13.	Torre de Montalvo, Montalbo		
14.	Torre de Villares del Saz, Villares del Saz		Sección tercera
15.	Torre de Olivares, Olivares del Júcar		
16.	Torre de Valverde, Valverde de Júcar		
17.	Torre Atajollano, Olmedilla de Alarcón		
18.	Torre de Juan Bueno, Motilla del Palancar		
19.	Torre del Atalayón (Atallazón), Iniesta		
20.	Torre de La Muchuela, Graja de Iniesta		Valencia
21.	Torre de la Altura de la Paradilla, Villargodo del Cabriel		
22.	Torre del Cerro de la Vicuerca, Fuenterrobles		
23.	Torre del Cerro de la Jedrea, Requena		
24.	Torre del Cerro de la Atalaya, Requena		
25.	Torre del Puntal de la Agudilla, Requena	Sección quinta	
26.	Torre del Alto de la Portilla, Buñol		
27.	Torre del Alto del Herrero, Godelleta		
28.	Torre del Cerro de la Muela, Chiva		
29.	Torre del Cerro del Vedado, Torrent		
30.	Torre de San Francisco, Valencia		

Tabla 1. Listado de las torres de la Línea Madrid-Valencia por provincias y secciones.

La torre número 1 de la Aduana (Fig. 2), en la actualidad desaparecida o posiblemente integrada en la elevación del edificio principal, está documentada en una imagen de 1856 y en la descripción de 1849 de Pascual Madoz del edificio de la Real Casa de la Aduana,¹ ahora Ministerio de Hacienda y Función Pública. Esta torre se encontraba sobre el cruce del edificio y, contrariamente a las otras, tenía solo dos plantas porque no requería de una planta baja fortificada. Puede que debido a su integración en este notable edificio neoclásico o por su destacado papel en la línea, las ventanas no siguieron el diseño previsto por Mathé, sino que constaban como amplios ventanales con arcos de medio punto. Además, tenía la particularidad de contar en su cubierta con dos aparatos telegráficos, montados perpendicularmente,

¹ Encargado en 1761 a Francesco Sabatini por el Rey Carlos III.



Figura 2. Imagen histórica de la torre n.º 1 Aduana, Madrid, (Clifford, 1856).



Figura 3. Emplazamiento de la torre n.º 2 Almodóvar, Vallecas.

para recibir y enviar señales en dirección a la torre cero del palacio de la Real Casa de Correos y a la torre número 2 de su línea, no alineadas entre sí.

La desaparecida torre n.º 2 Almodóvar, estaba situada en el cerro del mismo nombre en Vallecas, a aproximadamente 9,4 km de la torre anterior. Su ubicación exacta no se conoce con certeza, aunque algunos investigadores (Capdevila Montes 2012; Schnell Quiertant 2005) la sitúan en el extremo sur del cerro al este de la población. No obstante, tras una inspección en el lugar, se considera que, debido a las características del terreno y su altitud, así como a su semejanza con otros emplazamientos, su ubicación debía estar en la zona norte, donde actualmente se encuentran las antenas de telecomunicaciones y el mojón del punto geodésico. Esta hipótesis se respalda con el análisis de ortofotos históricas de los Vuelos Americanos, en las que se identifican restos de una construcción y caminos de acceso en dicho punto (Fig. 3), mientras que en la ubicación propuesta por otros autores no se observan evidencias similares.

Por su parte, la torre n.º 3 de Vacía-Madrid, también desaparecida, se encontraba en el Cerro del Telégrafo, en la localidad de Rivas-Vaciamadrid, al noreste del núcleo urbano. Su existencia está documentada desde 1946 en numerosas imágenes aéreas de los Vuelos Americanos (Series A, B y C) (Fig. 4) y puede seguir observándose hasta 1984, cuando en los fotogramas del Vuelo Nacional del Instituto Geográfico y Catastral se aprecia en estado de ruina. Actualmente, esta área ha sido transformada en un parque y zona de recreo.



Figura 4. Emplazamiento de la torre n.º 3, Rivas-Vaciamadrid.



Figura 5. Torre n.º 4 del Campillo, Arganda del Rey.

A diferencia de las demás, la torre n.º 4 de Campillo, ubicada en Arganda del Rey, presenta una situación completamente distinta, ya que es la única que ha sido restaurada y devuelta a un estado que se considera similar al original. Sin embargo, no se puede asegurar con certeza que elementos como las cornisas de cuerda, las esquinas y la barandilla

superior fueran así en su diseño original, puesto que las fotografías previas a la intervención en 2005 muestran la estructura sin acabados y no permiten confirmar la fidelidad del aspecto final restaurado, más próximo al de las torres de la línea 1 entre Madrid e Irún.

A partir del análisis directo de otras torres de la misma línea, se puede deducir que el acabado realizado, de una uniformidad y homogeneidad perfectas y sin vibraciones, probablemente difiera del que tuvo en su origen. Sin embargo, es importante destacar que la intervención no se ha limitado únicamente a la restauración de la torre y la reconstrucción del mecanismo telegráfico de Mathé en su cubierta, así como de su interior y mobiliario. También se ha llevado a cabo una intervención con un enfoque lúdico-didáctico e interpretativo que permite a los visitantes comprender de manera más vivencial la relevancia y función del edificio (Fig. 5). Como parte de esta propuesta, en el área exterior se han instalado dos réplicas a escala reducida del aparato telegráfico, además de dos paneles con un diccionario fraseológico adaptado al usuario, permitiendo simular el envío y recepción de mensajes entre dos operadores.

La Torre de Quemada de Perales, quinta en la línea, se encuentra en una meseta agrícola de Perales de Tajuña y presenta claros signos de deterioro y pérdida parcial de su estructura (Fig. 6). El abandono y la falta de mantenimiento han favorecido los habituales procesos de degradación que han afectado a la mayoría de las torres de la línea. En consecuencia, se ha derrumbado una mitad de la segunda planta y una de sus esquinas ha sufrido una rotación de plano en riesgo de colapsar. De la misma manera, presenta el desmontaje de las aspilleras en planta baja para facilitar el acceso al interior de la torre, un fenómeno que podría haberse iniciado a comienzos del siglo XX, como sugieren los grafitis a lápiz encontrados en su interior, con fechas de 1910, 1926 y 1941.

Sin embargo, el análisis de las ortofotos históricas permite determinar que, al menos hasta 2009, la torre no presentaba los derrumbes en la segunda planta que se observan en la actualidad.



Figura 6. Torre n.º 5 de Quemada de Perales, Perales de Tajuña.



Figura 7. Emplazamiento de la torre n.º 6 del Mojón de Villago, Villarejo de Salvanés.

En cuanto a la torre n.º 6 del Mojón de Villago, actualmente desaparecida, su ubicación sigue siendo objeto de debate entre distintos autores. Algunos investigadores la sitúan cerca del vértice geodésico de Peñas Gordas en Villarejo de Salvanés, mientras que otros sugieren que pudo haber estado en un área afectada por la construcción de la autovía A3 (Schnell Quiertant 2005; Olivé Roig 1990; Capdevila Montes 2012). Sin embargo, esta investigación ha identificado en la zona de “Los Terreros”, próxima al Mojón del Rey en la misma localidad, una estructura de planta cuadrada con dimensiones características de las torres de telegrafía. Su orientación noroeste-sureste coincide con la alineación esperada respecto a las torres anterior y posterior en la línea, además de contar con caminos de conexión accesibles al núcleo urbano. La construcción se encontraba sobre una elevación de 760 metros sobre el nivel del mar, el segundo punto más alto del pueblo interesado.

En los fotogramas analizados, no se identifican otras edificaciones aisladas en varios kilómetros a la redonda de Villarejo de Salvanés. De confirmarse la hipótesis, las imágenes de los vuelos realizados entre 1945 y 1967 (Fig. 7) mostrarían, interpretando las sombras proyectadas, que la torre se había reducido a una o dos plantas como máximo. Sin embargo, a partir de 1977, la estructura aparecería como un perfil apenas elevado sobre el terreno. En las

ortofotos más recientes y en las imágenes actuales, solo se pueden distinguir en la zona algunas geometrías cuadrangulares regulares que sugieren la presencia de restos de la construcción.

La torre n.º 7, conocida como Oliva del Potro y ubicada en el mismo término municipal que la anterior, enfrenta una situación similar. Las fuentes no coinciden en su emplazamiento exacto, dado que mientras Olivé Roig (1990) la ubica en un punto con un topónimo claramente identificado en el Mapa Topográfico Nacional como “El Telégrafo” localizado a este-sureste del poblado en el paraje conocido como Potro, otros autores consideran dos posibles localizaciones cercanas donde la visibilidad parece más favorable, en “La Dehesa”, a sursureste del poblado (Schnell Quiertant 2005) y a noreste de La Dehesa (Capdevila Montes 2012).

El análisis de las ortofotos históricas no resuelve la incertidumbre sobre su ubicación, sino que, por el contrario, plantea un dilema. Por un lado, en la localización propuesta por Capdevila Montes (2012), se observan indicios de una construcción desde 1946, que siguen siendo visibles en la actualidad. Por otro lado, en la zona denominada “Eras de Minaya” al sur de la Dehesa (Fig. 8), el análisis de los fotogramas muestra una edificación cuadrangular con dimensiones similares a las torres telegráficas, sin cubierta, cuyos restos aún pueden apreciarse en el terreno.



Figura 8. Posibles emplazamientos de la Torre 7, Oliva del Potro.

Si bien este segundo emplazamiento sigue siendo compatible con la estructura de la línea telegráfica, implicaría una desviación respecto a la alineación original. Hasta que se realicen nuevas investigaciones que permitan esclarecer la cuestión, se mantiene la hipótesis de la ubicación propuesta por Capdevila Montes como la más plausible.

La torre n.º 8, denominada Atalaya, en Villarejo de Salvanés, tiene su ubicación bien definida, ya que aún quedan restos visibles *in situ* (un coto de caza vallado y de acceso privado) de una esquina de la planta baja (Fig. 9). Las ortofotos históricas muestran que hasta 1968 la torre se mantenía prácticamente intacta, aunque, como muchas otras, ya había perdido sus cubiertas y forjados. Sin embargo, posiblemente a causa de los movimientos de tierra realizados en el cerro donde estaba situado, el edificio aparece en 1977 completamente destruido. Del estudio de los restos, se puede establecer que la torre estaba construida con mampostería, que empleaba sillares en las esquinas y ladrillos en cornisas y otros elementos decorativos. El levantamiento realizado para esta investigación revela que su planta no era cuadrada sino trapezoidal a diferencia de la mayoría de las otras torres, probablemente para adaptarse al desnivel del terreno.

En cuanto a la torre n.º 9 de Belinchón, hoy solo queda la planta baja, sin el zócalo de nivelación (Fig. 10) y un cartel informativo que explica su función original. Su deterioro ha sido progresivo y se ha podido documentar cómo ha ido perdiendo partes de su estructura con el paso del tiempo. La ausencia de los tradicionales escombros del derrumbe, la presencia del cartel y el corte limpio del remate de la construcción sugieren que el estado actual es resultado de una intervención para asegurar la estabilidad del edificio.

La torre n.º 10 de Tarancón, también desaparecida, ha sido ubicada por diversas fuentes² en la parte más alta del cementerio de la localidad. Del análisis de las ortofotos históricas de 1945, se puede distinguir una estructura cuadrangular sin cubierta, aislada del resto de sepulturas y capillas y adosada al muro perimetral (Fig. 11). Su localización coincide con la zona más elevada del cementerio de la que se tendría una buena visibilidad, aunque la calidad de las imágenes no permite confirmarlo con absoluta certeza.



Figura 9. Restos de la torre n.º 8 Atalaya, Villarejo de Salvanés.



Figura 10. Torre n.º 9 de Belinchón, Belinchón.

A pesar de la ampliación del cementerio, la torre permaneció intacta hasta 1967. Sin embargo, una década después, ya no aparece en las imágenes, habiendo sido absorbida primero por las sepulturas y posteriormente por una capilla. Esta torre tenía una importancia estratégica, ya que desde ella se bifurcaba la línea telegráfica hacia Cuenca y Valencia.

No quedan restos de la torre n.º 11, conocida como Almendros, lo que dificulta su localización exacta. Para intentar determinar su emplazamiento, algunos investigadores (López Requena 2008; Capdevila Montes 2012) han recurrido al análisis del relieve, la altitud y las cuencas visuales del entorno.



Figura 11. Emplazamiento de la torre n.º 10 de Tarancón.



Figura 12. Emplazamiento de la torre n.º 11 de Almendros.

² Jesús López Requena cita a Torres Mena (1878), quien la ubica en la proximidad de la antigua ermita de Santa Marina, y a De la Ossa (1945), quien con seguridad la sitúa en el cementerio.

Entre las distintas hipótesis, la propuesta de Capdevila (2012) parece la más plausible, ya que, aunque se basa únicamente en criterios de visibilidad, podría verse respaldada por imágenes de los vuelos americanos de 1945. En esos fotogramas (Fig. 12), se distingue una construcción cuadrada en la zona de “El Martecillo”, situada entre Villarrubio y Almendros, con características similares a las torres telegráficas, aunque aparentemente de mayor tamaño.

La torre n.º 12 es otra de las que han desaparecido y las fuentes la ubican al norte del poblado de Saelices, en la ladera de un cerro (Torres Mena 1878; Sánchez Almonacid 1889; López Requena 2008; Capdevila Montes 2012). Siguiendo estas pistas, en las ortofotos históricas apenas se distingue una tenue mancha con forma cuadrangular, aunque su identificación requiere mucha imaginación. Esto podría indicar que, para 1945, solo quedaban rastros en el suelo de la torre, o bien que el emplazamiento no es el correcto, a pesar de cumplir con las condiciones ideales. Sobre este aspecto, la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de Castilla La Mancha (2020) hipotetiza como emplazamiento más probable el espacio ocupado por la construcción anexa a los repetidores de telefonía del poblado.

Por otro lado, también al norte del pueblo, pero más cerca de su núcleo urbano, hay una estructura aislada de forma cuadrada cuyas huellas aún son visibles en la actualidad. Sin embargo, su ubicación no es la más estratégica dentro del área y sus dimensiones no parecen coincidir con el estándar de las torres telegráficas. Esto mantiene abierta la incertidumbre sobre su localización exacta, aunque su existencia en la zona no está en duda, a falta de investigaciones más exhaustivas.

En cuanto a la torre n.º 13 en Montalbo, conocida como la Torre de Montalvo, también se considera desaparecida, ya que su ubicación no está confirmada y los montículos de piedra (Fig. 13) que Capdevila Montes (2012) identifica como posibles restos no pueden atribuirse con certeza a la torre telegráfica. Un análisis detallado de las imágenes de los vuelos americanos no muestra ninguna estructura aislada con las características propias de una torre en el sector norte del municipio, donde la orografía haría viable su instalación.

Sin embargo, en las coordenadas señaladas por Capdevila, las ortofotos de 1945 revelan acumulaciones pétreas, las cuales aún pueden observarse en la actualidad. No obstante, debido a la transformación del terreno por la actividad agrícola, es común encontrar montículos de piedra en la zona, lo que hace que estos indicios no sean concluyentes. Por el momento, se mantiene la hipótesis de su emplazamiento hasta que nuevas pruebas confirmen o descarten esta teoría.



Figura 13. Restos de la torre n.º 13 de Montalvo, Montalbo.



Figura 15. Posible torre n.º 15 de Olivares, Olivares del Júcar.



Figura 14. Torre n.º 14 de Villares del Saz.

La torre n.º 14 de Villares del Saz (Cuenca) se encuentra en un avanzado estado de ruina y se enfrenta a un alto riesgo de derrumbe. Actualmente, solo permanecen en pie dos esquinas de la fachada sureste y gran parte de la planta baja (Fig. 14), aunque su conservación es deficiente.

Desde los fotogramas de 1967, ya se apreciaban únicamente las cuatro esquinas de la estructura, y en imágenes de 1956 solo quedaba en pie algo más de la mitad de la torre. El interior de la planta baja está lleno de escombros procedentes de su propio colapso, con restos también esparcidos en los alrededores.

A pesar de su estado, las huellas aún permiten extraer información suficiente para su catalogación constructiva y realizar análisis sobre su morfología y dimensiones.

Según diversas fuentes, la torre n.º 15 de Olivares de Júcar se considera una de las construcciones que han desaparecido (López Requena 2008; Capdevila Montes 2012). Sin embargo, apoyándose en el análisis de los fotogramas históricos y de algunos testimonios orales se plantea la posibilidad de que existan todavía sus restos haciéndose necesaria una excavación arqueológica para confirmarlo. Con esta investigación se plantea, por lo tanto, la hipótesis de que la torre se situara en un cerro al oeste del poblado, entre las calles Calvario y San Pedro, donde se encuentra un recinto cuadrado de mampostería, actualmente encalado en blanco y relleno de tierra, cuyas dimensiones coinciden con las de las torres telegráficas. Los habitantes de la zona lo conocen como “el Calvario” y han colocado en él tres pequeñas cruces de madera utilizándolo como hito en las procesiones de Semana Santa (Fig. 15).

Asimismo, la noticia de la subasta de la maquinaria en 1878 ordenada por el Gobierno Civil de Cuenca, que López Requena (2008) asocia a la desaparición de la torre, no implica necesariamente que la estructura hubiera desaparecido por completo, ya que podrían haberse conservado algunos restos.³ Aunque este recinto no presenta el habitual talud de las torres telegráficas, al igual que la siguiente torre en la línea, podría ser una excepción a la norma.

La torre n.º 16 de Valverde, ubicada en Valverde del Júcar, se distingue notablemente del resto de las estructuras de la línea. A diferencia de otras, no cuenta con un zócalo nivelador, sino con un basamento alineado con las fachadas (Fig. 16). Entre sus particularidades, también destaca la ausencia del característico talud en la planta baja, propio de las torres fortificadas de telegrafía, así como la presencia de solo una aspillera por fachada, en lugar de las tres que contemplaba el diseño de Mathé. Además, en la primera planta se abren dos ventanas en vez de una, y las esquinas sobresalen ligeramente del plano de la fachada, cuando lo habitual es que sean coplanares.

Su aspecto rústico y la falta de vestigios de una segunda planta han llevado a algunos investigadores a cuestionar si esta llegó a existir. Su singularidad podría estar relacionada con la Revolución de Julio de 1854, también conocida como la Vicalvarada, durante la cual la torre fue incendiada y posteriormente reconstruida.



Figura 16. Torre n.º 16 de Valverde, Valverde de Júcar.

3 Capdevila recoge la hipótesis de López Requena (2008) de una posible ubicación desaparecida por los trabajos de la variante de la N-420.

Sería interesante investigar sobre quién llevó a cabo su reconstrucción y por qué no se respetó el diseño original de Mathé. También cabría aclarar si la segunda ventana añadida pudo haber servido para una conexión más eficiente con el ramal de Cuenca, como sugiere Olivé Roig (1990).

Por otro lado, la torre n.º 17 de Atajollano, en Olmedilla de Alarcón, es un claro ejemplo de una intervención que ha alterado su apariencia, generando confusión sobre su historia y función. Las modificaciones en la cornisa, los cambios en las aperturas de la fachada, la creación de un nuevo acceso en la planta baja y la reconstrucción de los forjados han transformado su aspecto original, lo que puede inducir al visitante a una interpretación errónea de su propósito y evolución histórica (Fig. 17).

Con la intervención, se han añadido a la cubierta unas almenas meramente decorativas, imitando el estilo de las torres defensivas medievales. También se realiza un balcón en la segunda planta, en un lugar donde originalmente ni siquiera existía una ventana, como mirador sobre las vistas al embalse de Alarcón. Asimismo, la puerta de acceso de la primera planta ha sido parcialmente tapiada y convertida en una ventana, mientras que las jambas de las ventanas han sido modificadas. En la planta baja, se han cerrado las aspilleras y por contra se ha abierto una nueva puerta de acceso.

En el interior, se han construido forjados con viguetas de hormigón y bovedillas de ladrillo y se han instalado dos escaleras de madera de un solo tramo. Los acabados superficiales, tanto en el interior como en el exterior, han eliminado cualquier rastro de los enlucidos originales de la torre, alterando parcialmente su materialidad original. Además, parece haber sido pintada de color amarillo. Todos estos cambios responden a la intención de adaptar la torre a un nuevo uso, ya sea como espacio de recreo que como palomar, función que cumple en la actualidad.

La torre n.º 18, conocida como Juan Bueno y situada en Motilla del Palancar, tuvo en su momento un papel clave como Comandancia intermedia en la línea telegráfica entre Madrid y Valencia. En la actualidad, la falta de una esquina completa y el característico colapso en centro fachada en correspondencia de los huecos de ventanas (Fig. 18).



Figura 17. Torre n.º 17 Atajollano, Olmedilla de Alarcón.



Figura 18. Torre n.º 18 de Juan Bueno, Motilla del Palancar.

Los enlucidos interiores se conservan relativamente bien, a pesar de estar expuestos a las inclemencias del tiempo, probablemente debido a condiciones climáticas más favorables en comparación con otras torres en similar estado de deterioro. El estudio de Capdevila (2017) sobre la red telegráfica muestra cómo los daños estructurales y derrumbes han ido en aumento, por lo que no sería sorprendente que la pared sur colapsara por completo en un futuro cercano.

En el exterior, se pueden ver restos de una estructura auxiliar de construcción reciente. Su ubicación, en una meseta plana dedicada a la agricultura de secano, permite un acceso cómodo y sin dificultades.

La torre conocida como Atalayón o Atalazón, según diferentes fuentes, corresponde a la n.º 19 de la línea y se encuentra en el municipio de Iniesta (Cuenca). Su excelente estado de conservación permite estudiar en detalle las características generales de este tipo de construcciones (Fig. 19). Presenta una peculiaridad poco común: cuenta con dos zócalos de nivelación debido a su ubicación en un terreno escarpado. Aunque, como en el resto de la red, ha perdido los forjados, cubiertas y escaleras, conserva una gran parte de su cornisa superior. Se accede fácilmente a la zona por un camino que parte de la N-III, pero el acceso directo a la torre resulta complicado por la irregularidad del terreno. La vegetación densa y descontrolada es uno de los factores que contribuyen a su deterioro.

Por otro lado, la torre n.º 20, conocida como La Muchuela, se sitúa en un cerro cercano al pueblo de Graja de Iniesta. Se trata de una de las torres mejor conservadas (Fig. 20). Para evitar desprendimientos, los remates superiores de la cornisa han sido reforzados con un mortero técnico a base de cemento que, si bien no es del todo compatible con la construcción original, hasta el momento no parece haber generado problemas estructurales. Actualmente, la torre tiene un uso particular, ya que en su interior alberga un depósito de agua de fibra de vidrio con tuberías de conexión, ocupando prácticamente todo el espacio. Se presume que la instalación del depósito dentro de la torre se llevó a cabo para minimizar su impacto visual en el paisaje. No obstante, sería importante evaluar si su colocación, mantenimiento o eventual desmantelamiento podrían afectar la estabilidad del edificio.



Figura 19. Torre n.º 19 del Atalayón (Atalazón), Iniesta.



Figura 20. Torre n.º 20 de La Muchuela, Graja de Iniesta.

El inicio del tramo de la línea en la Comunidad Valenciana está marcado por la torre n.º 21 de la Altura de la Paradilla en Villargordo del Cabriel en una zona montañosa de fácil acceso. En 2013, fue objeto de una intervención de restauración mediante anastilosis en la que se reconstruyeron algunos elementos como los huecos de las ventanas y una sección de la fachada suroeste. La restauración incluyó la instalación de una cubierta de madera siguiendo las huellas originales del edificio y la reutilización de los mampuestos y sillarejos encontrados en su interior para reforzar su estructura (Fig. 21).

Durante los trabajos, se descubrió el pavimento original, proporcionando información valiosa sobre la construcción de las torres. Actualmente, la torre ha sido restaurada y consolidada para su puesta en valor, interpretación de la telegrafía óptica de Mathé y como mirador sobre el Parque de las Hoces del Cabriel. En la intervención, se han reconstruido los forjados de madera en sus posiciones originales, el núcleo de escaleras interior y se han repuesto las carpinterías siguiendo morfología y coloración sobre la base de las especificaciones técnicas de la *Gaceta de Madrid* de 14 de agosto 1848.⁴ Su acceso es relativamente sencillo, a través de la Carretera de las Cabrillas, aunque el terreno se vuelve más escarpado al acercarse a la torre. En los últimos años, el Parque Natural de las Hoces del Cabriel ha llevado a cabo labores de mantenimiento y tala de vegetación en los alrededores contribuyendo a proteger el edificio de la degradación biológica y a mejorar su visibilidad.

Por último, la torre n.º 22, conocida como Vicuerca o Bicuerca, se encuentra en la Sierra de la Bicuerca, en Fuenterroble. Ubicada a 1.093 metros sobre el nivel del mar, es la más alta de la línea Madrid-Valencia. Su privilegiada ubicación, sin obstáculos intermedios, permite una de las mayores distancias de comunicación entre torres de toda la línea. De la misma manera que la anterior, en su construcción no se utilizó ladrillo sino piedra caliza siendo el material predominante en la zona (Fig. 22).

A pesar de no haber sufrido derrumbes importantes, su estabilidad está en riesgo debido a la erosión avanzada y el desprendimiento de sillares en varias esquinas especialmente en la base donde se concentra el mayor peso estructural. La ausencia de cubierta y forjados agrava la vulnerabilidad del edificio. Sin embargo, por sus características constructivas y su relevancia estratégica, podría ser restaurada y formar parte de una red de torres destinadas a la promoción cultural y turística de la región.



Figura 21. Torre n.º 21 de la Altura de la Paradilla.



Figura 22. Torre n.º 22 del Cerro de la Vicuerca, Fuenterrobles.

Con la torre n.º 23, comienza un conjunto de tres torres situadas en la población de Requena (Figs. 23a, 23b y 23c), las cuales tienen un gran potencial para su valorización turístico-cultural debido a su vinculación con una misma

⁴ *Gaceta de Madrid*, 5084. Imprenta Real, 14 de agosto de 1848. Disponible en: <https://www.boe.es/gazeta/dias/1848/08/14/pdfs/GMD-1848-5084.pdf> [consulta: 15 julio 2025].

entidad administrativa. La torre conocida como Gedrea o Jedrea, según distintas fuentes, está ubicada en una meseta de la aldea de San Antonio de Requena, con un acceso sencillo desde la A3 hasta la base de la torre. Debido a la abundancia de terrenos arcillosos y a la tradición ladrillera de la zona, esta torre se caracteriza por el uso extenso de ladrillo en las esquinas, las cuales están bien ensambladas, así como en elementos constructivos como aberturas, cornisas y remates. No ha sufrido alteraciones derivadas de su uso y su acceso al interior se realiza a través de una brecha abierta en una aspillera, un rasgo común en otras torres de la línea.

En su interior, se conservan en buen estado los enlucidos originales, donde aún pueden apreciarse las huellas estratigráficas de las escaleras y su estructura. Esto permite comprobar que, al menos en esta torre, y probablemente en muchas otras, la escalera de caracol estaba protegida por un panelado de madera anclado al forjado, instalado antes de la aplicación del enlucido. Sus principales deterioros son los habituales dentro de la red de torres.

Por otro lado, la torre de la Atalaya, identificada como la n.º 24 de la línea, se encuentra sobre un cerro a las afueras de Requena, en dirección noreste. Aunque su acceso es relativamente fácil, los últimos tramos del recorrido son escarpados. Se considera la torre mejor conservada en su estado original, salvo por una puerta de acceso añadida en la planta baja. Su excelente estado puede deberse tanto a la calidad de su construcción y a las condiciones climáticas favorables, como al mantenimiento que aparentemente se ha realizado dentro de su explotación privada.

No se conoce con certeza el uso que se le ha dado, ya que no conserva forjados ni escaleras. Sin embargo, la apertura mencionada y la existencia de un fragmento del forjado de la cubierta, el único caso en toda la línea donde aún se conserva, sugieren que sí tuvo algún tipo de uso posterior. El forjado plano de la cubierta indica que la estructura del tejado metálico original estaba apoyada sobre una base de madera con enrasillado de ladrillo.

Las fachadas, en buen estado, permiten obtener información valiosa sobre su apariencia y configuración originales. Se puede observar que el acabado de las esquinas, con un enlucido de cal simulando sillares regulares sobre un núcleo de sillarejos irregulares, y el revoco apenas nivelado con un esgrafiado de las juntas, probablemente corresponden al revestimiento original.

Esto sugiere que muchas otras torres de la zona, o incluso toda la línea, pudieron haber tenido un tratamiento similar, dado que su construcción fue adjudicada a la misma empresa contratista. Un rasgo distintivo de esta torre que merece ser investigado es la presencia de ventanas en tres de sus fachadas, en contraste con la configuración típica de solo dos aberturas en otras estructuras similares. Además, el muro de coronación sobre la cornisa, que se encuentra en excelente estado de conservación, está construido en ladrillo, diferenciándose del resto de la estructura.



Figura 23. Torres de Requena: a) n.º 23 del Cerro de la Jedrea; b) n.º 24 del Cerro de la Atalaya; c) n.º 25 del Puntal de la Agudilla.

La torre n.º 25, denominada Puntal de la Agudilla, se ubica en la localidad de El Rebollar, también en el término del municipio de Requena. Se sitúa en una elevación de la sierra de las Cabrillas, en un entorno de difícil acceso debido a la densa vegetación de monte bajo y pinares, lo que reduce su visibilidad y acelera los procesos de deterioro. A pesar de estas condiciones, la torre se mantiene en un estado de conservación aceptable aun presentando signos de erosión profunda y pequeños desprendimientos localizados.

En su interior, los enlucidos de la fachada más protegida se han conservado casi en su totalidad, mientras que los del resto han desaparecido por la acción combinada de viento y lluvia. Un aspecto distintivo de esta torre y que la diferencia del resto de la línea es la presencia de tres aspilleras también en la primera planta de todas las fachadas a excepción de la orientada al este-sureste donde se encuentra la puerta de acceso. Además, la altura de estas aspilleras no parece diseñada para un hombre de pie, ya que están situadas a una cota muy baja respecto al nivel del forjado.

El análisis estratigráfico sugiere que estas aspilleras fueron abiertas posteriormente a la construcción original de las fachadas, posiblemente para satisfacer una necesidad específica surgida tras su edificación según los estándares de la época, o bien como adaptación a un uso posterior. Sin embargo, no existen otras evidencias, ni en el interior ni en el exterior, que indiquen un cambio funcional evidente.

Por otro lado, la torre de Buñol, denominada Alto de la Portilla, corresponde a la n.º 26 de la línea y está emplazada en un terreno escarpado, aunque su acceso es relativamente fácil debido a su proximidad a una cantera de extracción de material para las cementeras de la zona. Esta situación representa un factor de riesgo para su conservación, ya que probablemente ha contribuido a su estado de deterioro actual (Fig. 24).

El crecimiento descontrolado de la vegetación, principalmente matorrales y coníferas, también afecta a su estabilidad acelerando su degradación. Su estado de conservación es precario, con la fachada oeste-noroeste de la segunda planta completamente desaparecida que ha dejado su interior aún más expuesto a los agentes atmosféricos y a los procesos erosivos. A pesar de encontrarse en una zona montañosa y rodeada de vegetación, su visibilidad desde la autovía A-3 en dirección a Valencia es bastante clara, permitiendo identificarla con facilidad.



Figura 24. Torre n.º 26 del Alto de la Portilla, Buñol.



Figura 25. Torre n.º 27 del Alto del Herrero, Godelleta.

La torre del Alto del Herrero, identificada como la n.º 27 de la línea, se encuentra en un cerro al oeste de la localidad de Godella. A pesar de su ubicación elevada, su acceso es sencillo y cómodo, ya que forma parte de una ruta muy transitada por los habitantes del pueblo. Sin embargo, esta exposición constante a la actividad humana no ha generado un deterioro significativo más allá de los daños habituales en toda la red telegráfica.

En esta torre, los enlucidos interiores originales se han conservado casi en su totalidad, incluso manteniendo su encalado blanco. Esta característica ha permitido verificar la hipótesis de que las escaleras estuvieron compartimentadas hasta la primera planta dentro de un cajón de madera.

Por otro lado, la propiedad privada de la torre ha dado lugar a algunas modificaciones estructurales, como la apertura de una puerta en la planta baja a partir de una antigua aspillera y el tapiado parcial de la puerta original.

La ausencia de enlucido en el exterior ha revelado un dato constructivo interesante y único en toda la línea: el edificio compuesto, como otras torres, de ladrillo y mampostería con verdugadas de ladrillo hasta la primera planta, presenta sin embargo una franja exclusivamente de ladrillo a conformar las aspilleras (Fig. 25).

En el Cerro de la Muela, en Chiva, se encuentra la torre homónima, la número 28 de la línea, ubicada dentro de una explotación agrícola privada. En el pasado, esta torre sirvió como escuela de formación práctica para los torreros valencianos. Al igual que en muchos otros casos, su propiedad privada ha provocado modificaciones en su estructura original, aunque, a su vez, ha contribuido a su buen estado de conservación (Fig. 26).

A pesar de intervenciones como la apertura de una puerta en la planta baja, la instalación de un forjado de cubierta con viguetas y bovedillas de hormigón y el tapiado de varias aperturas, el edificio aún conserva su integridad y un uso relativamente compatible con su diseño original. Además, el control de la vegetación ha evitado daños adicionales. Sin embargo, el cercado de la finca y su titularidad privada dificultan considerablemente el acceso a la torre.

Por otro lado, la torre n.º 29, conocida como Torre del Vedado, en la población de Torrente, aunque sigue en pie y su nombre continúa identificando la zona (El Vedat), ha perdido por completo su apariencia original. La propiedad privada, su adaptación a un uso incompatible con su función original y la falta de control administrativo sobre un Bien de Interés Cultural (BIC) han llevado a múltiples modificaciones y alteraciones significativas.



Figura 26. Torre n.º 28 del Cerro de la Muela, Chiva.



Figura 27. Torre n.º 29 del Cerro del Vedado, Torrent.

Las transformaciones no son recientes, pero en la actualidad, el complejo de un pub-restaurant ha alterado completamente la estructura, elevándola una planta más y eliminando cualquier rastro de su función original (Fig. 27). Además, una extensa cubierta ha modificado el espacio circundante, borrando el aislamiento característico de las torres telegráficas. Los acabados homogéneos de la rehabilitación han ocultado casi por completo sus elementos originales, dejando únicamente visible la planta baja, donde se puede apreciar, como si fuera una ventana estratigráfica, la materialidad original de la construcción.

La última torre de la línea no solo ha desaparecido como construcción, sino que también se ha perdido su ubicación original. Al igual que la primera torre, esta se encontraba en un edificio militar preexistente en aquella época: el antiguo Convento de San Francisco que, en 1835, tras su desamortización y expropiación, pasó a ser propiedad de la Caballería de los Lanceros de Numancia.

Siguiendo las indicaciones de Mathé para las torres ubicadas dentro de poblaciones, en lo alto del campanario de la iglesia se adaptó el último tramo y la cúpula para albergar la sala de transmisión y recepción, junto con las poleas del sistema telegráfico. Este hecho ha quedado registrado en un grabado anónimo (Fig. 28) publicado en la revista franciscana *La Acción Antoniana* n.º 52 de 1924, que posiblemente retocó la litografía original del convento realizada por Eutimio Fernández en 1840. Asimismo, Pascual Madoz también hace referencia a esta adaptación en su obra de 1849.



Figura 28. Imagen histórica del aparato telegráfico sobre el campanario del Convento de San Francisco, Valencia.

Sin embargo, el abandono del sistema de telegrafía óptica y la demolición del convento en 1891, que ya se encontraba en ruinas, provocó la desamortización y reforma del espacio hoy ocupado por varios edificios públicos y privados. Por eso, es difícil determinar con precisión su ubicación en la trama urbana actual. No obstante, gracias a la reciente investigación de Vicente García Ros sobre el Convento de San Francisco, se ha logrado identificar con exactitud la posición del convento, la iglesia y el campanario, permitiendo así establecer sus coordenadas exactas

(García Ros 2023). En la imagen (Fig. 29), se observa la planimetría de Ulloa/Navarro de 1847 del antiguo convento y callejero de Padre Tosca de 1704 (tonos marrones) sobre la trama urbana actual en proximidad de la Plaza del Ayuntamiento de Valencia (tonos azules). La superposición permite colocar a las coordenadas actuales el campanario sobre la que se encontraba el aparato telegráfico.

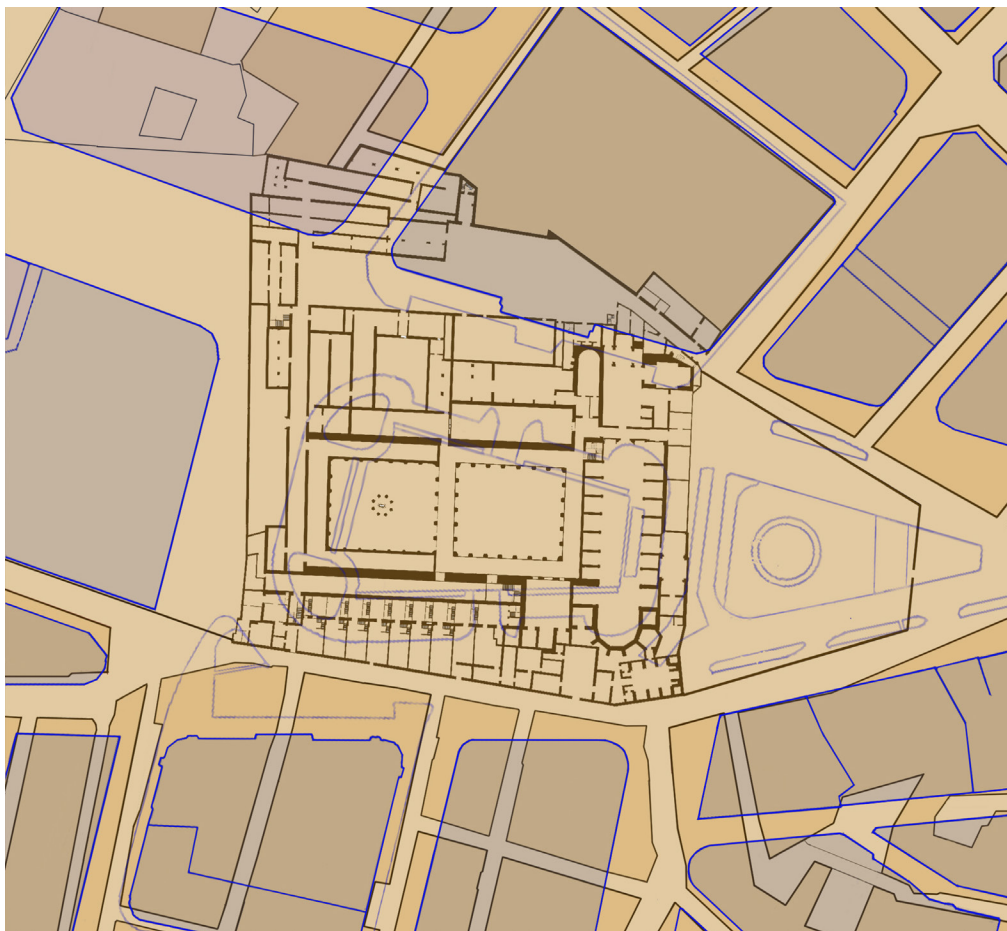


Figura 29. Emplazamiento de la torre n.º 30 de San Francisco, Valencia, (García Ros 2023).

4. ANÁLISIS Y REFLEXIONES SOBRE LA RED SISTÉMICA

Tras examinar individualmente cada torre, resulta pertinente llevar a cabo una serie de consideraciones sobre el conjunto de la red sistémica.

En cuanto a su clasificación como bien cultural, es importante resaltar que esta red ha experimentado un cambio en su categorización. Inicialmente, debido a su concepción, apariencia y administración, se incluyó dentro del ámbito de la arquitectura defensiva y militar, formando parte del Plan Nacional de Arquitectura Defensiva. Sin embargo, posteriormente fue reconocida como arquitectura industrial dentro del Plan Nacional de Arquitectura Industrial, dado su papel en el desarrollo de las comunicaciones. Por sus características y funcionamiento, en realidad, podría ser considerada dentro de ambas categorías.

A partir del análisis realizado tanto a macro como a microescala, estas reflexiones se organizan en diferentes apartados temáticos.

4.1. Geometría y Morfología

Desde un punto de vista tipológico, toda la Línea 2, con la única excepción de la torre n.º 16, que fue reconstruida, sigue un mismo modelo arquitectónico, distinto al empleado en la primera línea Madrid-Irún en términos de dimensiones y elementos constructivos. La Línea 1 Madrid-Irún de 1844 contaba con torres también cuadradas de mayores

dimensiones en planta y en alzado con respecto a las otras dos líneas pudiendo llegar hasta los 7,25m de lado (Ajamil Baños 2014). Asimismo, en todas las fachadas y en los dos niveles de plantas superiores se habrían huecos de ventanas en el centro de los vanos, mientras que en planta baja las aspilleras tenían un abocinamiento hacia el exterior. La cubierta plana con antepecho, los remates esquineros y cornisas *marcapiano* le daban un aspecto más residencial. La Línea 2 y 3 de 1848, sin embargo, dimensionalmente un 12 % menores que la anterior, presentan variantes tipológicas y constructivas significativas: la reducción a dos ventanas por planta, las aspilleras invertidas, la eliminación de los elementos decorativos, a excepción de las franjas horizontales y la cubierta inclinada a pabellón. (Santos y Ganges 2025). Es probable que estas modificaciones se introdujeran como mejoras, tanto en términos logísticos como defensivos, tras la experiencia operativa de la primera línea.

En cuanto a su geometría, las torres presentan una planta cuadrangular con lados que oscilan entre los 5,80 m y los 6,30 m, con ligeras variaciones. Como se ha dicho, la única excepción es la Torre de Atalaya en Villarejo de Salvanés, cuya base trapezoidal para adaptarse al fuerte desnivel del terreno se diferencia del resto de las torres en las que esta dificultad se resolvió mediante la incorporación de un zócalo de nivelación de piedra.

Por lo general, las fachadas presentan ventanas y puertas dispuestas únicamente en dos de sus lados y ubicadas en las plantas primera y segunda. En la planta baja, se encuentran aspilleras en las cuatro fachadas, salvo en el caso de la Torre de Valverde del Júcar.

Con el objetivo de mejorar la defensa y garantizar una mayor estabilidad estructural, los muros de la planta baja presentan un ligero talud, siguiendo modelos arquitectónicos militares. En términos estéticos, el diseño es sencillo y sobrio, sin elementos decorativos más allá de molduras que enmarcan puertas y ventanas.

No obstante, resulta llamativo el pseudo-zócalo de la primera planta, que parte desde la puerta de acceso y rodea la edificación en forma de banda. Este elemento no parece cumplir una función estructural, sino más bien estética, posiblemente inspirada en modelos constructivos que incluían zócalos protectores en accesos a nivel de calle. También podría tratarse de un recurso visual diseñado para resaltar la torre, pintándolo de un color diferente al resto del edificio.

Esta hipótesis se refuerza con algunas restauraciones realizadas en la Línea 3 de Andalucía,⁵ donde se han hallado vestigios de pintura rojiza en las cornisas. Además, los planos de Mathé (Fig. 30) que sirvieron de modelo para las líneas 2 y 3, identifican distintas áreas cromáticas en la edificación, diferenciando el color del fondo general, de las molduras, fajas y cornisas, y del zócalo y el primer cuerpo. Asimismo, elementos como puertas, ventanas, persianas y barandillas también estaban pintados en otro color, aunque los planos no especifican cuáles.

Lo que sí se puede afirmar con certeza es que el acabado final de las torres consistía en un revestimiento continuo y uniforme, otorgando una apariencia homogénea al conjunto pese a las diferencias constructivas entre ellas. Existe la posibilidad de que dicho acabado fuera un encalado blanco que habría respondido a la necesidad de mejorar la visibilidad de las torres sobre el paisaje (Capdevila Montes 2012).

En lo que respecta a la cubierta, aunque los escasos restos de los forjados de techo sugieren una azotea plana, es probable que originalmente contaran con una cubierta metálica a cuatro aguas de poca pendiente, tal como se muestra en los planos del proyecto.

4.2. Sistemas constructivos y materiales

En la línea analizada, es posible identificar tres tipos principales de torres según sus características constructivas:

- CT1: El primer grupo está compuesto por edificios contruidos íntegramente en piedra, utilizando sillares y sillarejos en las zonas estructuralmente más sensibles, como esquinas y zócalos. El resto de la envolvente se realizaba con mampostería mientras que elementos como cornisas, jambas y arquivtrabes incorporaban ladrillos de manera puntual.
- CT2: El segundo grupo, más numeroso, también cuenta con el uso de piedra, pero en este caso, la mampostería era reforzada con ladrillos macizos dispuestos de diferentes maneras según las tradiciones constructivas locales. Estos ladrillos reemplazaban los sillares del primer grupo y también se empleaban en cornisas, jambas y arquivtrabes.
- CT3: El tercer conjunto, de menor presencia, se distingue por el uso exclusivo de piedra, con sillares y sillarejos en los puntos clave de la estructura y mampostería en el resto de la envolvente.

5 Como es el caso de las torres del Cerro de los Ataques, de Quinta de las Monjas y del Cerro Encinar Alto en la provincia de Sevilla.

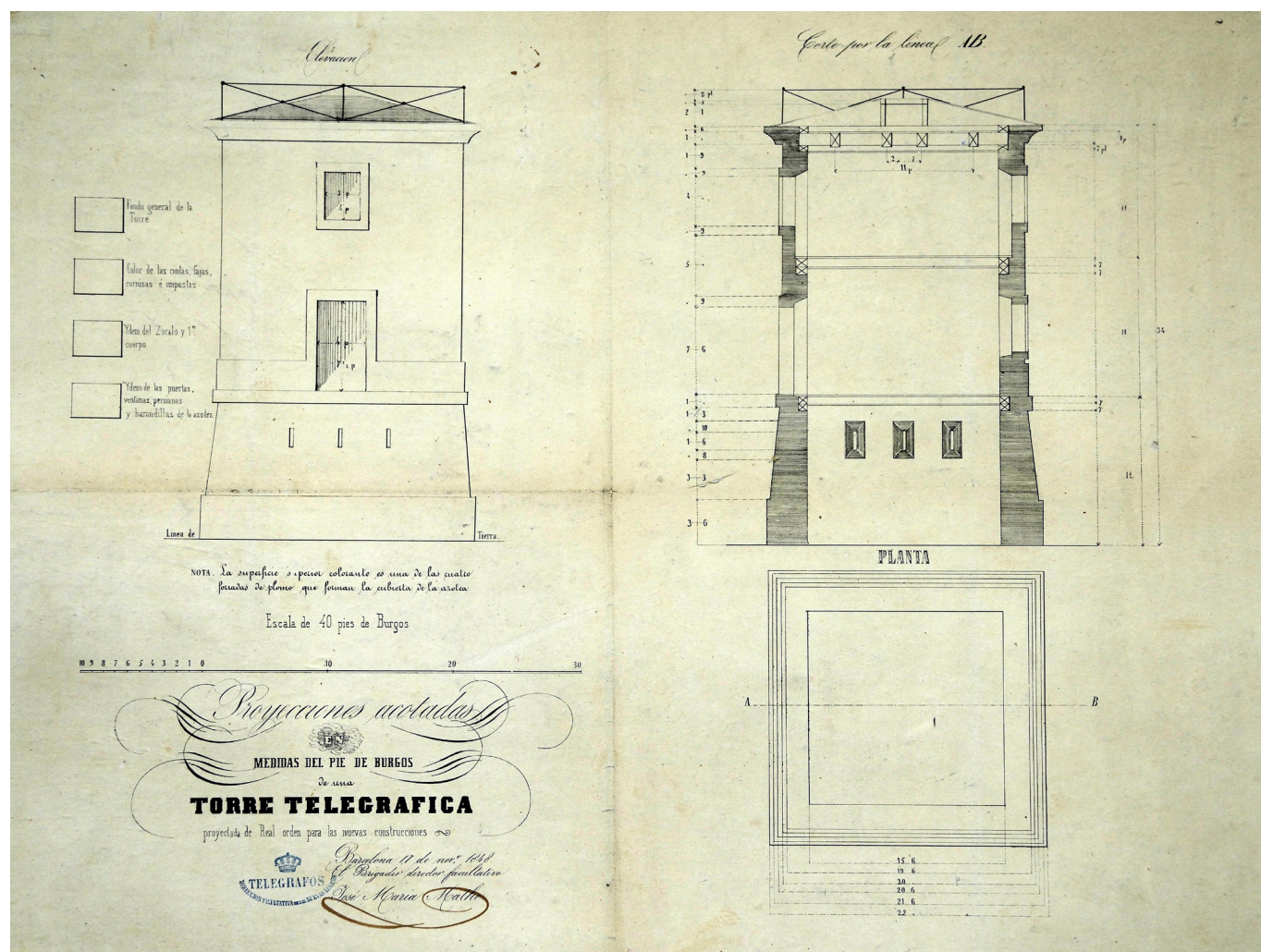


Figura 30. Planos constructivos de las torres telegráficas de Mathé (Mathé Aragua 1848).

Según las fuentes consultadas, esta diversidad constructiva se debe a la disponibilidad de materiales en cada ubicación.

En cuanto a los morteros empleados, la presencia de caliches indica que se utilizó cal viva apagada mezclada con tierras del entorno.

La envolvente estructural del edificio estaba revestida con hasta tres capas de enlucido de cal, con granulometrías y resistencias diferenciadas, conformando así el acabado final.

Por otro lado, los forjados, los pavimentos interiores de la primera y segunda planta, la escalera interna con su estructura de cierre y los elementos de carpintería eran de madera. Es razonable suponer que incluso la escalera exterior retráctil que permitía el acceso a la torre estuviera hecha de este material, facilitando su retirada y almacenamiento.

En contraste, el suelo de la planta baja estaba conformado, según se ha podido comprobar en una prospección arqueológica, por losetas cuadradas de barro cocido (Fig. 31), pudiendo ser, según el pliego de condiciones anexo a la licitación de la construcción de la línea 2, de sillería o ladrillo a juicio del comisionado (Imprenta Real 1848).

Otro material utilizado en la torre era el metal, empleado tanto en el aparato telegráfico como, principalmente, en la cubierta. En este sentido, y basándose en los vestigios hallados durante la restauración de una de las torres, se estima con alta probabilidad que tanto la techumbre como un sistema de canalización para la recogida o evacuación de agua estaban fabricados en zinc (cuyo uso en construcción se extendió a partir del siglo XIX) o plomo, del que se han encontrados restos por ejemplo en el alero de la torre 21.

4.3. Accesibilidad y entorno

Dada la diversidad de emplazamientos a lo largo de los más de 300 km de la línea, los entornos pueden agruparse en cuatro categorías, considerando dos criterios principales: el tipo de terreno y la ubicación. Según la naturaleza del terreno, se identifican dos grupos: los entornos montañosos, caracterizados por su exposición a fuertes vientos, una vegetación espontánea densa (tanto baja como alta) y un acceso generalmente difícil. La altitud de estas ubicaciones limita la afluencia de visitantes (tipo i.); y los entornos de meseta, definidos por extensas planicies de fácil acceso, con vegetación controlada debido al uso agrícola del suelo, alta exposición a la radiación solar y, en consecuencia, un clima habitualmente árido (tipo ii.).

En cuanto a la localización, se distinguen otros dos grupos: por ubicación en zonas urbanas o periféricas, considerando aquellas situadas a menos de 2 km de un núcleo habitado. Estos emplazamientos suelen contar con accesibilidad sencilla y vías de comunicación cómodas, pero están más expuestos a la acción humana y a la expansión urbana (tipo iii.); y por ubicación en áreas rurales o aisladas, situadas a más de 2 km de un núcleo poblado.⁶ Estas torres presentan un acceso más complicado, un entorno más natural y una menor presión antrópica (tipo iv.).

El análisis del entorno es clave, ya que influye directamente en la accesibilidad de las torres. Aunque los proyectos originales recomendaban que su ubicación fuera de fácil acceso y cercana a las vías de comunicación, en la práctica esto no siempre se cumplió. La proximidad o aislamiento de las torres, además de haber afectado su operatividad en el siglo XIX, ha sido determinante en su estado de conservación actual.



Figura 31. Pavimentación original de las torres telegráficas.

⁶ Capdevila Montes (2012) considera la distancia de 3 km como límite, sin embargo, aquí se consideran 2 km, los cuales equivalen a media hora de marcha a pie a una velocidad media caminando.

Un estudio sobre los riesgos ambientales en la línea ha demostrado que los factores micro climáticos locales han incidido más en el deterioro de las torres que los riesgos ambientales a gran escala (como inundaciones, actividad sísmica o erosión) (Lasorella, de-Dato y Cantatore 2024). La combinación de vientos dominantes y el nivel de precipitaciones en cada zona ha sido crucial en el desgaste diferencial de las fachadas, con un deterioro más pronunciado en las áreas montañosas expuestas al viento y la lluvia (tipo i), en comparación con las zonas de colinas o mesetas más protegidas y áridas (tipo ii).

Asimismo, la presión urbanística ha sido un factor determinante en la desaparición o transformación radical de algunas torres en entornos urbanos (tipo iii). Por otro lado, el aislamiento rural y la facilidad de acceso han sido las principales causas de actos vandálicos y la consecuente degradación antrópica en ciertas torres (tipo iv).

4.4. Estado de conservación e intervenciones

Actualmente, la Línea 2 presenta cuatro torres completamente restauradas (Torre del Campillo en Arganda del Rey, Torre Atajollano en Olmedilla de Alarcón, Torre del Cerro de la Muela en Chiva y Torre del Cerro del Vedado en Torrent). En contraste, seis torres se encuentran en estado de ruina o en riesgo inminente de colapso (Torre Atalaya de Villarejo de Salvanés, Torre de Belinchón, Torre de Villares del Saz, Torre de Olivares de Júcar, Torre de Juan Bueno en Motilla del Palancar y Torre del Alto de la Portilla en Buñol). Otras diez presentan distintos niveles de degradación (Fig. 32).

Existe una estrecha relación entre las patologías y degradaciones actuales de las torres y las condiciones ambientales externas, cada una con sus particularidades. Según el análisis basado en los datos geofísicos mencionados en el apartado anterior, el estado de conservación de las torres está influenciado por dos niveles de factores ambientales que condicionan los patrones de deterioro.

A escala macro, la Línea 2 atraviesa zonas con condiciones climáticas clasificadas como BSk (estepa fría) y Csa (templado con veranos secos y calurosos), de acuerdo con la clasificación de Köppen-Geiger adoptada por el Atlas Climatológico de España de la AEMET. En términos de riesgo sísmico, casi toda la línea se encuentra en una zona de actividad sísmica muy baja, con aceleraciones inferiores a 0,04g, mientras que solo cuatro torres se localizan en áreas con un nivel de aceleración de entre 0,04 y 0,08g (riesgo bajo). Aunque las condiciones climáticas a gran escala puedan parecer poco relevantes en este estudio, estos datos podrían ser útiles al compararlos con otras líneas y ramales que recorren la península y atraviesan distintos tipos de clima.

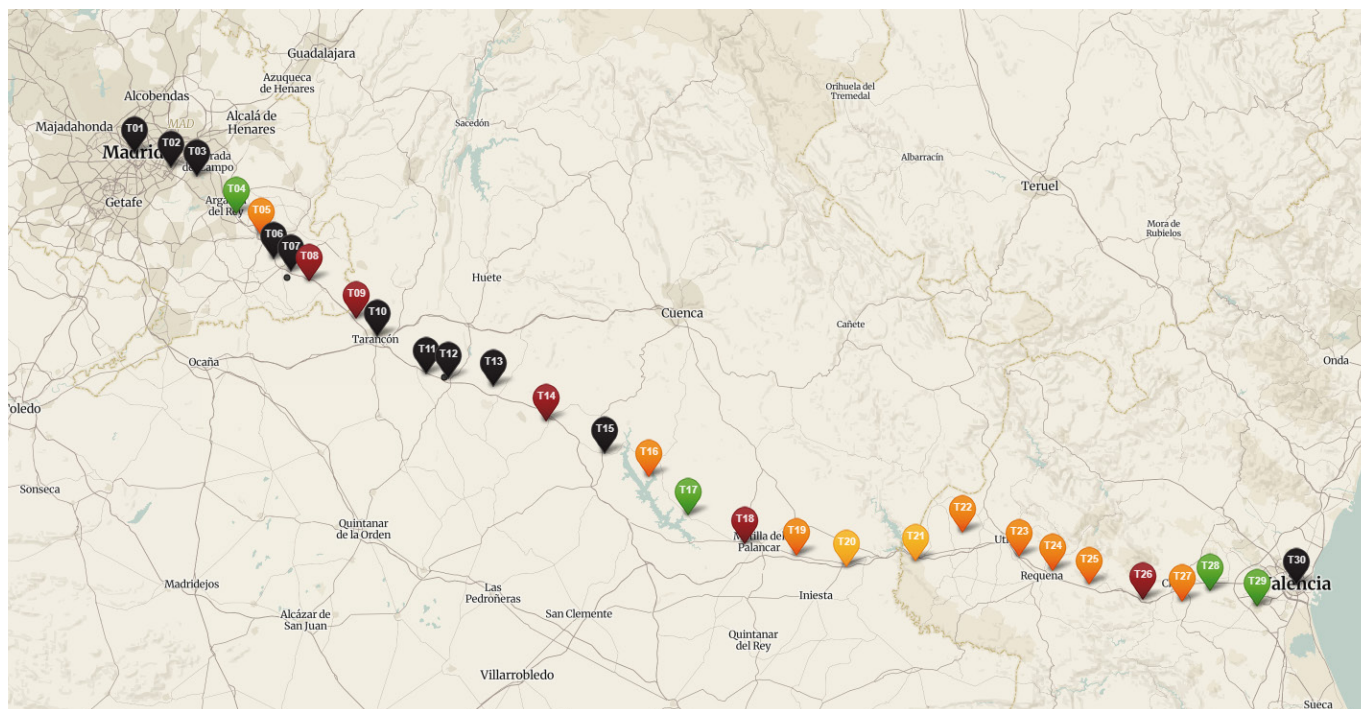


Figura 32. Estados de conservación de las torres de la línea 2 Madrid-Valencia.

Por otro lado, el análisis a microescala considera factores más específicos como la presencia de vegetación, datos anemométricos y la presión antropogénica, los cuales han demostrado ser más determinantes en la fase de diagnóstico. Como se mencionó anteriormente, la combinación de vientos dominantes y la cantidad de precipitaciones en cada emplazamiento ha sido un factor clave en el deterioro de las torres, con variaciones en la intensidad del daño dependiendo de si se encuentran en zonas montañosas o en mesetas. Para comprender mejor estos efectos, se han recopilado datos anemométricos del Atlas Global del Viento y se han incorporado a la base de datos consultable en los anexos de este estudio.

Asimismo, la vegetación presente en el entorno ha influido significativamente en los procesos de degradación. La existencia de vegetación densa, ya sea alta o baja, puede obstaculizar la ventilación y reducir la exposición a la radiación solar directa, lo que favorece la proliferación de organismos biológicos como líquenes y mohos que afectan la conservación de las estructuras.

En cuanto a la presión antrópica, la especulación urbanística y la expansión de los núcleos urbanos han sido factores determinantes en la transformación o desaparición de algunas torres situadas en entornos urbanos o periurbanos (tipo iii), como ha ocurrido en Valencia y Tarancón. Por el contrario, el aislamiento rural ha sido la principal causa de la exposición de algunas torres al vandalismo.

El estudio ha permitido establecer tres niveles de presión antrópica sobre la base de la observación directa *in situ*: Alta (HP) que se presenta cuando la acción humana ha transformado significativamente la estructura original de las torres; Baja (LP) que contempla modificaciones menores o daños puntuales, como perforaciones o *graffiti*; y Ausente (AP) cuando no se observa impacto antrópico en la estructura.

Sin entrar en valoraciones sobre su idoneidad, las intervenciones realizadas hasta la fecha pueden clasificarse en dos tipos: conservativas y de rehabilitación. En la primera categoría se incluyen aquellas actuaciones de mantenimiento o restauración puntual que han respetado, en la medida de lo posible, los valores y características originales de las torres. En la segunda, se agrupan las intervenciones que han modificado significativamente su aspecto, eliminando los signos del paso del tiempo (valor de antigüedad) y alterando su materialidad o sistemas constructivos (valor de autenticidad).

4.5. Propiedad y usos

Aunque la telegrafía óptica fue una infraestructura estatal, muchas de sus torres se encuentran actualmente en terrenos privados e incluso la mayoría de los edificios son de propiedad particular. Este hecho, que podría parecer irrelevante, ha tenido un impacto significativo en el estado de conservación y las alteraciones sufridas por las torres.

A pesar de haber sido declaradas Bien de Interés Cultural (BIC) en 1985 bajo la Ley 16/85 del Patrimonio Histórico Español, las intervenciones realizadas sobre estas estructuras, así como su abandono y falta de mantenimiento, no han estado sujetos a un control riguroso. Como consecuencia, la mayoría de las torres de propiedad pública, salvo algunas excepciones, han caído en el abandono, sin un mínimo mantenimiento debido a la pasividad de las administraciones. En ciertos casos, las propias instituciones desconocían su titularidad y las responsabilidades que ello conlleva.

Por un lado, la falta de conservación ha generado un progresivo deterioro que amenaza la integridad de estas construcciones. Por otro, su abandono ha evitado modificaciones funcionales, constructivas, materiales y morfológicas que sí han afectado a muchas de las torres de propiedad privada. En este último caso, es común que los propietarios realicen transformaciones significativas, alterando la función original de la torre, que pasó de ser una estructura militar y tecnológica-industrial a un espacio con un uso más pragmático. En contraste, aquellas torres privadas que han sido abandonadas suelen encontrarse en un estado de ruina inminente.

En cuanto a los usos actuales de estas construcciones, la diversidad es bastante limitada, con funciones que van desde museo o restaurante hasta almacén o palomar, independientemente de su titularidad. Sin embargo, en la mayoría de los casos, las torres carecen de uso. Afortunadamente, las modificaciones introducidas en aquellas que han sido reutilizadas, aunque no siempre respetuosas con su valor patrimonial, parecen ser en su mayoría reversibles.

4.6. Degradaciones

El análisis de las diecinueve construcciones conservadas que conforman la línea permite identificar las degradaciones más frecuentes y establecer patrones de deterioro frente a los agentes externos, siempre considerando el conjunto como un sistema (Fig. 33).



Figura 33. Ábaco de las degradaciones frecuentes en la red sistémicas.

Es fundamental recordar que, tras su desuso, todas estas estructuras fueron sometidas a un proceso sistemático de inhabilitación. En concreto, se desmontaron los aparatos telegráficos, lo que requirió la retirada de cubiertas y forjados. En lugar de ser destruidos de manera indiscriminada, los forjados fueron desmontados meticulosamente, llegando incluso a cortar con precisión las vigas de madera en sus apoyos. Del mismo modo, todas las carpinterías fueron retiradas sin dejar rastro en ninguna de las torres.

Como resultado, en la actualidad no se encuentra ninguna torre con forjados, puertas o ventanas, salvo aquellas que han sido objeto de intervenciones posteriores. La única excepción es la torre del Cerro de la Atalaya en Requena, donde aún se conservan tres viguetas con su correspondiente entrevigado de ladrillo macizo.

La ausencia de cubiertas y forjados intermedios, cuya estructura ortogonal proporcionaba estabilidad a las torres, ha favorecido la aparición de un conjunto de patologías y degradaciones comunes. A ello se suman los efectos agravados por las condiciones ambientales de cada emplazamiento.

Dado que las torres aún en pie se encuentran en entornos rurales (todas las ubicadas en contextos urbanos han desaparecido, salvo la Torre del Vedado en Torrente), es frecuente la presencia de una pátina biológica de musgos y líquenes en sus superficies, tanto exteriores como interiores.

La falta de accesibilidad ha propiciado la alteración o destrucción de los huecos originales en la planta baja (aspi-lleras) en la mayoría de los casos, ya sea para facilitar el acceso en un intento de reutilización o por actos de vandalismo.

Otra patología común es la pérdida, total o parcial, de los enlucidos en las fachadas exteriores e interiores, especialmente en las áreas más expuestas a los agentes atmosféricos. En los enlucidos que aún permanecen, se observan distintos grados de deterioro, desde erosión superficial y fisuras hasta desprendimientos profundos que generan lagunas en el material.

En algunos casos, la erosión profunda ha afectado al cerramiento estructural, provocando desprendimientos y colapsos parciales. De hecho, el proceso de ruina total suele iniciarse con la erosión profunda, que genera pequeños desprendimientos, generalmente en las esquinas, y discontinuidades que terminan desencadenando derrumbes localizados, inclinaciones en las fachadas y, en última instancia, el colapso de la estructura.

De manera menos frecuente, el uso de morteros inadecuados a base de cemento, un problema desde el punto de vista de la conservación, ha favorecido la aparición de eflorescencias salinas y humedades en las zonas intervenidas, principalmente en la planta baja.

4.7. Escenarios interpretativos

Tras analizar el estado de conservación de las torres de la Línea 2, es posible identificar distintos escenarios a los que podría enfrentarse un visitante y proponer una categorización:

- a) Escenario de desconocimiento.
- b) Escenario de incompreensión.
- c) Escenario ideal.
- d) Escenario de inaccesibilidad.

En primer lugar, existe la posibilidad (40 %) de que el visitante se encuentre con un emplazamiento vacío, es decir, sin restos del edificio original o, en el extremo opuesto, con una torre completamente restaurada. Aunque parecen situaciones opuestas, en ambos casos el visitante no podría conocer el estado original de las torres, ya sea por su desaparición o porque la restauración ha ocultado elementos clave de su autenticidad, materialidad y antigüedad.

En un segundo escenario (17 %), la torre se encontraría en un estado de ruina tan avanzado que sus restos no permitirían identificar el edificio ni su función histórica. En esta situación, el visitante no podría reconocer su valor cultural ni apreciarlo adecuadamente.

El escenario más favorable es aquel en el que la torre se encuentra en un estado aceptable de conservación, ya sea gracias a intervenciones de consolidación o conservación o porque las degradaciones y pérdidas materiales son parciales. En este caso, el visitante puede identificar el edificio como un bien histórico, comprender su función con la ayuda de información adicional y valorar su importancia.

El último escenario no está directamente relacionado con el estado de la torre, sino con la dificultad o imposibilidad de acceder a su ubicación. Como se mencionó previamente, algunos emplazamientos (17 %) presentan un acceso extremadamente difícil o prácticamente inaccesible, lo que impide cualquier tipo de observación o valoración por parte del visitante.

Dado este conjunto de escenarios, no es viable ni recomendable aplicar un enfoque uniforme de restauración o puesta en valor. Sin embargo, al considerar cada torre dentro de un conjunto más amplio, es fundamental establecer directrices que orienten las intervenciones bajo criterios comunes y coherentes.

5. CONCLUSIONES

El presente estudio sobre la línea Madrid-Valencia de la telegrafía óptica española ha permitido no solo actualizar el conocimiento del estado actual de las unidades arquitectónicas que la componen, sino también formular una visión sistémica de conjunto que revela el valor patrimonial de esta red de comunicaciones. Desde un enfoque multiescalar, se han tratado cuestiones de carácter histórico, constructivo, funcional y territorial, integrando el análisis documental y la observación directa *in situ*.

En primer lugar, desde la perspectiva histórica, las torres constituyen un vestigio material de la modernización tecnológica del siglo XIX en el ámbito de las telecomunicaciones militares y administrativas del Estado liberal isabelino. Su concepción responde a una lógica jerárquica centralizada y a criterios de eficacia operativa, evidenciando una planificación territorial rigurosa y adaptada a las condiciones topográficas. La existencia de tres líneas radiales desde Madrid y la homogeneidad proyectual del coronel Mathé subrayan la voluntad de construir un sistema nacional

unificado de telegrafía óptica, cuyo legado ha quedado parcialmente invisibilizado por su breve recorrido funcional y progresiva desmaterialización.

Desde el punto de vista constructivo, el análisis del conjunto ha evidenciado la existencia de una tipología arquitectónica normalizada, aunque adaptada localmente según la disponibilidad de materiales, las técnicas constructivas vernáculas y las condiciones del terreno, diferenciando tres subtipologías constructivas (CT1, CT2 y CT3) que permiten afinar el diagnóstico y la conservación.

Respecto a la reutilización, el estudio revela una diversidad de situaciones con diferentes grados de alteración. Esta heterogeneidad responde a la dispersión de la propiedad, mayoritariamente privada, y a la falta de un marco normativo específico que regule su intervención. Las intervenciones aisladas han generado casos ejemplares, como las torres adaptadas a fines culturales o pedagógicos, pero también ha dado lugar a transformaciones que comprometen la autenticidad, materialidad y legibilidad del bien. Esta praxis no se adecua ni a las ideas generadoras de la red, ni es útil a su puesta en valor. Por el contrario, una estrategia común a toda la red representa un ahorro en términos de esfuerzos (a problemas comunes, soluciones comunes) y una mayor eficiencia en términos de resultados (a potencialidades comunes puesta en valor común). El análisis conjunto de una red permite tener una visión más global y realizar consideraciones que el análisis del elemento aislado no permiten.

Se propone, por tanto, un enfoque de intervención graduado y coherente que contemple el valor de la torre individual en su dimensión local dentro del sistema extraterritorial, fomentando usos compatibles y reversibles.

Ampliando la mirada más allá de cada edificio, la red de torres constituye un sistema arquitectónico territorial de alto valor patrimonial, cuya complejidad requiere estrategias de conservación integrales que articulen las escalas de análisis (unidad y conjunto), los niveles de degradación y los criterios de gestión (públicos y privados). Un estudio actualizado y documentado es un paso esencial para su futura puesta en valor, entendida esta no como una colección de elementos aislados, sino como un entramado coherente de arquitectura, paisaje e historia técnica.

Como punto de partida, esta investigación puede ser útil a nivel metodológico y de comparación de resultados para futuras investigaciones sobre las restantes líneas de telegrafía óptica, así como para otras redes sistémicas arquitectónicas o arqueológicas que puedan investigarse.

FICHA TÉCNICA

Todas las imágenes pertenecen al autor Pasquale de Dato a excepción de la figura 2, 28, 29 y 30. Las figuras 3, 4, 7, 8, 11, 12 son elaboraciones de los autores sobre fotogramas históricos del CNIG.

ANEXO: MATERIAL SUPLEMENTARIO

En el sitio web de la revista se incluye un anexo con un *dataset* que incluye el listado codificado de las torres de telegrafía óptica de la Línea 2 en el tramo desde Madrid a Valencia, con los datos generales de denominación, municipio y dirección y fechas significativas, sus coordenadas de emplazamiento comprobadas in situ, incluso en las hipótesis de las torres desaparecidas. Asimismo, se recogen las categorías constructivas y otros datos de utilidad (uso, titularidad, entorno, accesibilidad) actualizados a julio de 2024. Concluye la base de datos las evaluaciones del estado actual, las características del ambiente a escala macro y micro, así como la detección de las degradaciones interiores y exteriores más frecuentes resultantes de esta investigación.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los/as autores/as de este artículo declaran no tener conflictos de intereses financieros, profesionales o personales que pudieran haber influido de manera inapropiada en este trabajo.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Pasquale de Dato: conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, redacción – borrador original.

Yolanda Hernández Navarro: análisis formal, investigación, redacción – revisión y edición.

Fabio Fatiguso: análisis formal, investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Ajamil Baños, F. J. 2014: *Las Torres de telegrafía óptica de la línea Madrid-Irún a través de la Comunidad Autónoma Vasca (1846-1855)*. Colección de Patrimonio Cultural Vasco, 7, Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco Donostia-San Sebastián, 1. Vitoria-Gasteiz.
- Bochenska, A., Kot, P., Muradov, M., Markiewicz, J., Zawieska, D., Hess, M. y Antoniou, A. 2023: “Critical evaluation of cultural heritage architectural standard documentation methods across different European countries”, *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLVIII-M-2-2023, pp. 251-258. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVI-II-M-2-2023-251-2023>.
- Capdevila Montes, E. 2012: *Estudio de la Red de Telegrafía Óptica en España*. S.l. Disponible en: <https://www.culturaydeporte.gob.es/planes-nacionales/dam/jcr:acb2cbc4-d388-4f43-86c7-353b0aa89a45/telegrafia-optica-esp.pdf> [consulta: 17 octubre 2023].
- Carniello, M. F., Dos Santos, M. J. y Pimenta, C. A. M. 2022: “The territorial approach to development: a methodological perspective to the cultural dimension and its components a abordagem territorial do desenvolvimento: um olhar metodológico sobre a dimensão cultural e seus”, *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 18, pp. 117-133.
- Clifford, C. 1856: *Vista de la calle de Alcalá, acera del Mediodía* [Material gráfico]. Disponible en: Biblioteca Nacional de España <https://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000025236>.
- De la Ossa, M. 1945: *Tarancón. Apuntes para su historia*. Tarancón: Hermandad de la Virgen de Riánsares, Ed. Facsímil.
- Fatiguso, F., De Fino, M., Cantatore, E. y Caponio, V. 2017: “Resilience of Historic Built Environments: Inherent Qualities and Potential Strategies”, *Procedia Engineering*, 180, pp. 1024-1033. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.262>.
- García Ros, V. 2023. *El Real Convento de San Francisco de Valencia. Hoy Plaça de l'Ajuntament*. Consell Valencià de Cultura, Valencia.
- Kioussi, A., Karoglou, M., Labropoulos, K., Bakolas, A. y Moropoulou, A. 2013: “Integrated documentation protocols enabling decision making in cultural heritage protection”, *Journal of Cultural Heritage*, 14 (3), Supplement, pp. e141-e146. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2013.01.007>.
- Lalana Encinas, L. 2025: “El sistema técnico del telégrafo óptico. Funcionamiento de las primeras líneas de comunicaciones de la edad contemporánea”, en L. Santos y Ganges (coord.), *El Telégrafo Óptico: Historia, Técnica, Patrimonio*. Instituto Universitario de Urbanística, Valladolid.
- Lasorella, M., Cantatore, E., de-Dato, P. y Fatiguso, F. 2022: “Ar.KnoWeb (Architectural Knowledge Web) Una piattaforma metodologica per la conoscenza tecnica di architettoniche sistemiche”, en E. Dassori y R. Morbiducci (eds.), *Memoria e innovazione*, pp. 1439-1450. EdicomEdizioni, s. l.
- Lasorella, M., de-Dato, P. y Cantatore, E. 2024: “Web-based platform to collect, share and manage technical data of historical systemic architectures: the Telegraphic Towers along the Madrid-Valencia path”, *Virtual Archaeology Review*, 15 (30), pp. 123-140. <https://doi.org/10.4995/var.2024.20341>.
- López Requena, J. 2008: “Líneas de telegrafía óptica en la provincia de Cuenca”, *El Nuevo Miliario: Boletín sobre vías romanas, historia de los caminos y otros temas de geografía histórica*, (5), pp. 70-81.
- Madoz, P. 1849: *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar*. Est. tipográfico de P. Madoz y L. Sagasti, Madrid.
- Mathé Aragua, J. M. 1848: *Proyecciones acotadas en medidas del pie de burgos de una torre telegráfica proyectada de Real orden para las nuevas construcciones* [Plano]. Disponible en: Museo Postal y Telegráfico de Madrid
- Noardo, F. 2018: “Architectural heritage semantic 3D documentation in multi-scale standard maps”, *Journal of Cultural Heritage*, 32, pp. 156-165. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2018.02.009>.
- Olivé Roig, S. 1990: *Historia de la telegrafía óptica en España*. Secretaria General de Comunicaciones. Ministerio de Transporte, Turismo y Comunicaciones, Madrid. Disponible en: http://cataleg.upc.edu/record=b1323599~S1*cat.
- Pintossi, N., Ikiz Kaya, D. y Pereira Roders, A. 2023: “Cultural heritage adaptive reuse in Salerno: Challenges and solutions”, *City, Culture and Society*, 33, 100505. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2023.100505>.
- Pouso-Iglesias, P. X., Arcones-Pascual, G., Bellido-Blanco, S. y Villanueva Valentín-Gamazo, D. 2023: “Abandoned rural pre-industrial heritage: study of the Riamonte mil complex (Galicia, Spain)”, *Virtual Archaeology Review*, 14 (28), pp. 95-109. <https://doi.org/10.4995/var.2023.18652>.
- Sánchez Almonacid, M. 1889: “El acueducto romano de Cabeza del Griego”, *Boletín de la Real Academia de la Historia*, 15, pp. 160-170. Edición digital disponible en: https://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/el-acueducto-romano-de-cabeza-del-griego-0/html/00347c84-82b2-11df-acc7-002185ce6064_2.html#I_0_
- Santos y Ganges, L. 2025: “El telégrafo óptico o de torre y antejo. Tipología de las torres telegráficas españolas, sus antecedentes históricos y su inspiración militar en la fortificación provisional”, en L. Santos y Ganges (coord.), *El Telégrafo Óptico: Historia, Técnica, Patrimonio*, pp. 67-107. Instituto Universitario de Urbanística, Valladolid.
- Schnell Quiertant, P. 2005: “Torres fortificadas del telégrafo óptico en la Comunidad de Madrid”, *Castillos de España*, 137-139, pp. 63-80.
- Torres Mena, J. 1878: *Noticias Conquenses*. Gaceta Conquense, Cuenca [Ed. Facsímil].